

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-65179

(P2003-65179A)

(43) 公開日 平成15年3月5日 (2003.3.5)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード*(参考)

F 0 2 M 51/06

F 0 2 M 51/06

U 3 G 0 6 6

61/16

61/16

N

C

P

審査請求 有 請求項の数9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-236898 (P2002-236898)

(22) 出願日 平成14年8月15日 (2002.8.15)

(31) 優先権主張番号 1 0 1 4 0 1 9 7 . 3

(32) 優先日 平成13年8月16日 (2001.8.16)

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 390023711

ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト

ミット ベシユレンクテル ハフツング

ROBERT BOSCH GMBH

ドイツ連邦共和国 シュツツガルト

(番地なし)

(72) 発明者 ディートマー シュミーダー

ドイツ連邦共和国 マルクグレーニンゲン

ジルヒャーシュトラッセ 12

(74) 代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄 (外4名)

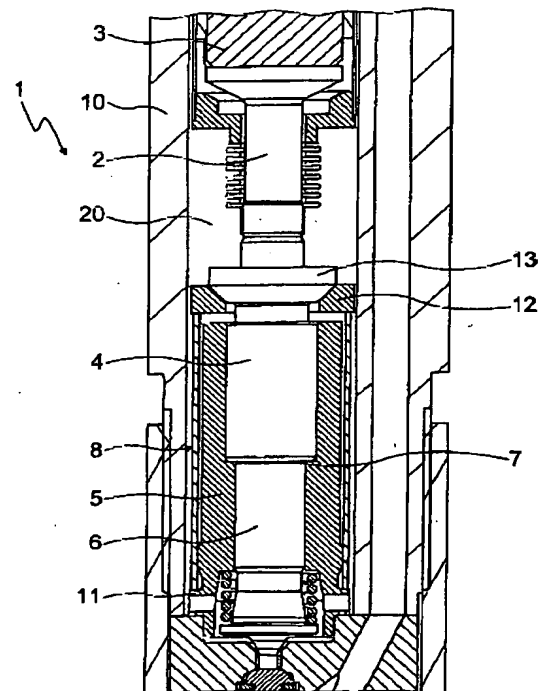
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ばねスリーブ及び該ばねスリーブを製作するための方法

(57) 【要約】

【課題】 良好な真円度を有する中空円筒体として形成可能であって、小さな構成スペースしか必要としないばねスリーブを提供する。

【解決手段】 ばねスリーブ8が一体の深絞り加工部分として形成されており、この少なくともほぼ中空円筒状の一体の深絞り加工部分が、その全周及び全長にわたって分配された複数の切欠きを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 特に液体を制御するための弁(1)に設けられたピエゾアクチュエータ(3)にプリストレスをかけるためのばねスリーブであって、該ばねスリーブが、少なくともほぼ中空円筒状の物体として形成されていて、その全周及び全長にわたって分配されて配置された複数の切欠き(9)を備えている形式のものにおいて、当該ばねスリーブ(8)が一体の深絞り加工部分として形成されていることを特徴とする、ばねスリーブ。

【請求項2】 ばねスリーブ(8)の少なくとも一方の端部に、第1のセンタリングつば(14)が設けられている、請求項1記載のばねスリーブ。

【請求項3】 第1のセンタリングつば(14)が、円錐台形状に形成されている、請求項2記載のばねスリーブ。

【請求項4】 第1のセンタリングつば(14)が、円筒状の中央部分(16)に続いていて、かつ当該ばねスリーブ(8)の内室(20)に配置されている、請求項2又は3記載のばねスリーブ。

【請求項5】 当該ばねスリーブ(8)が、円錐台形状の第2のセンタリングつば(15)を備えて形成されており、該第2のセンタリングつば(15)が、当該ばねスリーブ(8)の、第1のセンタリングつば(14)を備えた端部とは反対側の端部に配置されている、請求項2から4までのいずれか1項記載のばねスリーブ。

【請求項6】 第2のセンタリングつば(15)が、円筒状の中央部分(16)の外周(19)を超えて張り出していて、前記中央部分(16)にホッパ状に続いていて、請求項5記載のばねスリーブ。

【請求項7】 ばねスリーブ、特に請求項1から7までのいずれか1項記載のばねスリーブ(8)を制作するための方法において、少なくともほぼ中空円筒状の一体の物体を深絞り加工により形成し、引き続き、ばねスリーブ(8)の全周及び全長にわたって分配された複数の切欠き(9)を加工成形することを特徴とする、ばねスリーブを製作するための方法。

【請求項8】 切欠き(9)を、打抜き加工及び／又はレーザ溶接により形成する、請求項7記載の方法。

【請求項9】 ばねスリーブ(8)を、焼入れしかつ焼戻す、請求項7又は8記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特に液体を制御するための弁に設けられた圧電式のアクチュエータ、つまりピエゾアクチュエータにプリストレス、つまり予荷重をかけるためのばねスリーブであって、該ばねスリーブが、少なくともほぼ中空円筒状の物体として形成されていて、その全周及び全長にわたって分配されて配置された複数の切欠きを備えている形式のものに関する。さらに本発明は、このような形式のばねスリーブを製作する

ための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】圧電式のアクチュエータ、つまりピエゾアクチュエータを備えた燃料噴射弁では、燃料噴射弁を起動制御するために、ピエゾアクチュエータに電圧が印加され、これによりピエゾアクチュエータは、圧電セラミックスの持つ公知の物理的効果に基づき急速に伸張し、そして弁座から弁閉鎖部分を持ち上げる。ピエゾアクチュエータは、この時に加速されるある程度の慣性質量を有している。印加された電圧が減じられても、ピエゾアクチュエータの慣性質量は加速度及び慣性に基づいて、引き続き軸方向の膨張方向へ運動しようと努める。制御速度に関連して、ピエゾアクチュエータ内には、加速度及び電圧の減少に基づいて引張力が形成され、この引張力は、所定の値を超えると、ピエゾアクチュエータの破損、特にピエゾアクチュエータの個々の層の間のろう接結合部に亀裂を発生させる。

【0003】このような破損を避けるために、最近ではばねスリーブを用いてピエゾアクチュエータに軸方向のプリストレス若しくは予荷重をかける手段が講じられている。このようなばねスリーブは、例えばドイツ連邦共和国特許公開第3844134号明細書にも記載されている。

【0004】実際の構成では、プレート状の材料から製作されるばねスリーブが知られている。この場合、まず少なくともほぼ円筒状の物体の外周面が形成され、そしてこの外周面に切欠きが打ち抜かれる。引き続き、このプレート状の成形体は、この成形体を丸く曲げることで、少なくともほぼ円筒状の形状にもたられ、次いで外周面の両端部の突き合わせ部で長手方向溶接によって結合される。さらに引き続き、ばねスリーブの平らな当付け面を形成するために、この中空円筒状の構成部分の両端面が加工される。

【0005】液体を制御するための弁のピエゾアクチュエータにプリストレス若しくは予荷重をかけるために、ばねスリーブはそれぞれ制御弁の2つのピストンに対して同軸的に配置されている。ばねスリーブとピストンとの間には、押圧体が配置されており、この押圧体内には両ピストンが軸方向に摺動可能に案内されている。ばねスリーブは、押圧体に設けられた段部と、両ピストンのいずれか一方のピストンに設けられた別の段部との間に組み込まれている。

【0006】ばねスリーブは、それぞれその加工された端面で、押圧体の段部とピストンの別の段部とに接触しており、この場合、燃料噴射弁のケーシング内におけるばねスリーブの半径方向の位置調整は、押圧体の外面に設けられたセンタリングつばを介して行われる。

【0007】しかし、このような実際に公知のばねスリーブは、ばねスリーブの剛性が各長手方向溶接シームによって減じられてしまうという欠点を有している。従っ

て、このような溶接されたばねスリーブは、低い強度しか有しておらず、場合によっては燃料噴射弁の作動中に溶接シームの領域で屈曲するか、若しくは膨出してしまふ恐れがある。

【0008】ピエゾアクチュエータにプレストレスをかけるために必要となる軸方向力、ひいてはばねスリーブに作用する軸方向力は、ばねスリーブの肉厚さ若しくは金属薄板厚さを増大させることによって、ばねスリーブの変形なしに加えられ得ようになる。しかし、この手段は次のような不都合を招いてしまう。即ち、制御弁ケーシング内に存在する制限された半径方向の構成スペースに基づき、押圧体の肉厚さが減じられなければならない、このことにより、作動中に燃料噴射弁に発生する高い作動圧を受けて、押圧体の拡張が生じる恐れがある。このような拡張により、制御弁内の、両ピストンの間に配置された液圧室からの好ましくない高い漏れ流が生ぜしめられる。

【0009】さらに、ばねスリーブが両側で軸方向に加工されることにより、高い製作コストが生ぜしめられることも不都合である。さらに曲げ加工による丸めでは、ばねスリーブの不十分な円筒形状しか達成されない。何故ならば、最初はプレート状である外周面は各切欠きの間に形成されたウェブを備えているので、その不均一性に基づき曲げ加工による丸めの際にこの外周面を所望の円形状若しくは円筒形状にもたらしことが不可能となるからである。それどころか最終形状は多角形に相当しており、このような多角形は燃料噴射弁のケーシング内で著しく大きな構成スペースを必要とする。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従って本発明の課題は、冒頭で述べた形式のばねスリーブを改良して、良好な真円度を有する中空円筒体として形成可能であって、ひいては小さな構成スペースしか必要としないばねスリーブを提供することである。

【0011】さらに本発明の課題は、このようなばねスリーブを製作するために適した方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明のばねスリーブの構成では、当該ばねスリーブが一体の深絞り加工部分として形成されているようにした。さらに上記課題を解決するために本発明の方法では、少なくともほぼ中空円筒状の一体の物体を深絞り加工により形成し、引き続き、ばねスリーブの全周及び全長にわたって分配された複数の切欠きを加工成形するようにした。

【0013】

【発明の効果】本発明によるばねスリーブは、このばねスリーブが、良好な真円度を有する中空円筒状の物体として形成可能であり、ひいては極めて小さな構成スペース

しか必要としないという利点を有している。さらに、ばねスリーブの肉厚さを、実際に使用されている公知の溶接されたばねスリーブに比べて、同じ高さの負荷の場合に、ばねスリーブの変形を甘受することなしに減少させることができるので有利である。

【0014】このことは、ばねスリーブが、同じ肉厚さで高い負荷を受けた場合にばねスリーブの膨出という不都合を招く恐れのある長手方向溶接シームなしに製作されるワンピースの、つまり一体の深絞り加工部分として形成されていることによって達成される。

【0015】肉厚さの減少により、次のような利点が得られる。即ち、ばねスリーブの減じられた所要構成スペースに基づき、燃料噴射弁の押圧体の肉厚さを増大させることが可能となり、このことは、よく知られているように燃料噴射弁における長さ補償のために設けられている液圧室からの漏れ流を最小限に抑える。

【0016】ばねスリーブを製作するための本発明による方法は、小さな構成スペースしか必要としないと同時に高い強度を有するばねスリーブが、簡単にかつ廉価に製作可能となるという利点を有している。

【0017】ばねスリーブが、少なくともほぼ中空円筒状の一体の物体として深絞り加工により形成され、引き続き、この物体の全周及び全長にわたって分配された複数の切欠きが外周面に加工成形されると、ばねスリーブの小さな肉厚さにおいて高い強度が達成され、さらにばねスリーブは良好な真円度を有している。これによって、所要構成スペースが減じられるので有利である。

【0018】さらに、本発明による方法は、本発明による方法により製作されたばねスリーブにおいては、コストのかかる後加工ステップが必要とならないという利点を有している。

【0019】本発明の対象のさらに別の利点及び有利な構成は、発明の実施の形態並びに請求項2～請求項6若しくは請求項8以下に記載されている。

【0020】

【発明の実施の形態】次に図面を参照しながら、本発明によるばねスリーブの2つの実施例について詳説する。

【0021】図1に示されている実施例は、液体を制御するための弁若しくは自動車の内燃機関のための燃料噴射弁1に設けられた本発明によるばねスリーブ8を示している。この実施例では、この燃料噴射弁1が、ディーゼル燃料を噴射するためのコモンレールインジェクタとして形成されている。

【0022】噴射開始と噴射時間と噴射量とを燃料噴射弁1における力特性により調節するためには、アクチュエータベース2が、圧電式のアクチュエータ、つまりピエゾアクチュエータ3として形成された圧電式のユニットを介して制御される。この圧電式のユニットは、アクチュエータベース2の、弁制御室及び燃焼室とは反対の側に配置されている。使用されるピエゾアクチュエータ

3は、汎用の形式で圧電セラミックス製の複数の層から構築されている。

【0023】アクチュエータベース2の、ピエゾアクチュエータ3とは反対の側では、上側のピストン若しくは第1のピストン4が押圧体5内に配置されている。この第1のピストン4には、下側のピストン若しくは第2のピストン6が続いており、この第2のピストン6は同じく押圧体5内に軸方向で可動に案内されている。

【0024】両ピストン4, 6は、液圧的な変換装置を用いて互いに連結されている。この液圧的な変換装置は、ピエゾアクチュエータ3の変位を第1のピストン4から第2のピストン6に伝達する液圧室7として形成されている。液圧室7を仕切る両ピストン4, 6は大小異なる直径を有しており、この場合、第2のピストン6の直径が第1のピストン4の直径よりも小さく形成されている。液圧室7は両ピストン4, 6の間に共通の補償容積を封入しており、この補償容積には、システム圧 p_{sys} が形成される。液圧室7はこの場合、大径の第1のピストン4がピエゾアクチュエータ3によって所定の移動距離だけ運動させられると、第2のピストン6が、ピストン直径の変換比の分だけ増大されたストロークを実行するように、液圧室7は、ピストン4とピストン6との間に緊締されている。アクチュエータベース2と両ピストン4, 6とピエゾアクチュエータ3とは、1つの共通の軸線上に相前後して位置している。

【0025】液圧室7の補償容積を介して、燃料噴射弁1内の温度勾配又は使用される材料の種々異なる熱膨張率に基づいた公差並びに場合によっては生じる永久歪み効果を、燃料噴射弁1の制御したい弁閉鎖部分の位置の変化が生じることなく補償することができる。

【0026】ピエゾアクチュエータ3にプリストレス若しくは予荷重をかけるためには、中空円筒状の物体により形成されたばねスリーブ8が設けられている。このばねスリーブ8は、図2に詳しく図示されている、ばねスリーブ8の全周及び全長にわたって分配されて配置された複数の切欠き9を有している。ばねスリーブ8は、プレート状の金属材料から製造されている一体の深絞り加工部分として形成されており、この場合、深絞り加工後に円筒体から切欠き9が打ち抜かれる。深絞り加工により、ばねスリーブ8は高い真円度を有しており、それ故に、ばねスリーブ8は押圧体5に対して同軸的に燃料噴射弁1のケーシング10内に簡単に組み付けることができ、しかも小さな所要構成スペースしか有していない。

【0027】また当然ながら、当業者の裁量により、打抜き加工過程の代わりに別の適当な制作方法、例えばレーザ溶接加工又は穿孔加工を用いるか、又は適当な製作方法の組合せを用いて、切欠き9をばねスリーブ8の中空円筒状の物体から切り出すこともできる。

【0028】ばねスリーブ8は、図1に示した実施例では、押圧体5に設けられたつば11と調節部材12との

間に組み込まれており、この場合、調節部材12は、第1のピストン4に設けられた環状のショルダ部材13に支持されている。つば11に設けられた当付け面と、調節部材12に設けられた当付け面とは、ばねスリーブ8の対称軸線に対して垂直に形成されている。

【0029】ばねスリーブ8が小さな構成スペースしか必要としないことに基づき、第1のピストン4の領域における押圧体5の肉厚さを、実際に使用されている公知の溶接されたばねスリーブの場合と比べて、より大きく形成することができる。第1のピストン4における押圧体5の増大された肉厚さにより、燃料噴射弁1の作動時に生ぜしめられる作動圧が作用しても、押圧体5の減じられた拡開しか生ぜしめられなくなるので、液圧室7から押圧体5と第1のピストン4との間を通して燃料噴射弁1の内室20に流入する漏れ流は、最小限に抑制される。

【0030】図2及び図3には、ばねスリーブ8の特に有利な実施例が示されている。このばねスリーブ8は図4に示した、図1の実施例にほぼ相当する燃料噴射弁1内に組み付けられている。このばねスリーブ8の両端部は、第1のセンタリングつば14と第2のセンタリングつば15とを有しており、両センタリングつば14, 15は円錐台形に形成されていると有利である。

【0031】第1のセンタリングつば14は、ばねスリーブ8の円筒状の中央部分16に続いていて、ほぼばねスリーブ8の内室17内に配置されている。さらに、第1のセンタリングつば14は調節エレメント18に接触しており、この調節エレメント18は組み付けの際に、第1のピストン4に押し被され、そしてばねスリーブ8の予荷重をかけられた状態で第1のピストン4と溶接される。

【0032】第2のセンタリングつば15は、中央部分16にホッパ状に続いていて、ばねスリーブ8若しくは中央部分16の外周19を超えて張り出している。ばねスリーブ8は第2のセンタリングつば15によって、押圧体5の環状のつば11に支持されている。両センタリングつば14, 15は、ばねスリーブ8を燃料噴射弁1のケーシング10内で押圧体5に対して位置決めするために設けられており、この場合、押圧体5の環状のつば11の、ばねスリーブ8に面した当付け面と、第1のピストン4に取り付けられた調節エレメント18の当付け面とは、それぞればねスリーブ8に面した球面状の湾曲部を有しており、これらの湾曲部によって、ばねスリーブ8を押圧体5及び両ピストン4, 6に関して簡単かつ効果的にセンタリングすることが可能となる。

【0033】両センタリングつば14, 15は深絞り加工時に一回の製作ステップで、ばねスリーブ8の中空円筒状の中央部分16と一緒に簡単に製造されるので、ばねスリーブ8の、調節エレメント18に面した当付け面と押圧体5のつば11に面した当付け面とを加工する必

要はなくなり、ばねスリーブ8の製作コストは著しく減じられる。

【0034】ばねスリーブ8を製作するために、高い炭素含量を有する金属材料が使用されると、ばねスリーブ8の機能の一層の改善が得られる。その場合には、深絞り加工法のために延性の材料が提供されるので有利である。この延性の材料は、ばねスリーブ8の所望の形状が形成された後に焼入れ・焼戻し法に施され、これによりばねスリーブ8の強度が所定の要求に応じて高められる。

【図面の簡単な説明】

【図1】内燃機関のための燃料噴射弁に設けられた本発明によるばねスリーブの第1実施例を示す部分的な断面図である。

【図2】本発明によるばねスリーブの別の実施例を単

で示す図である。

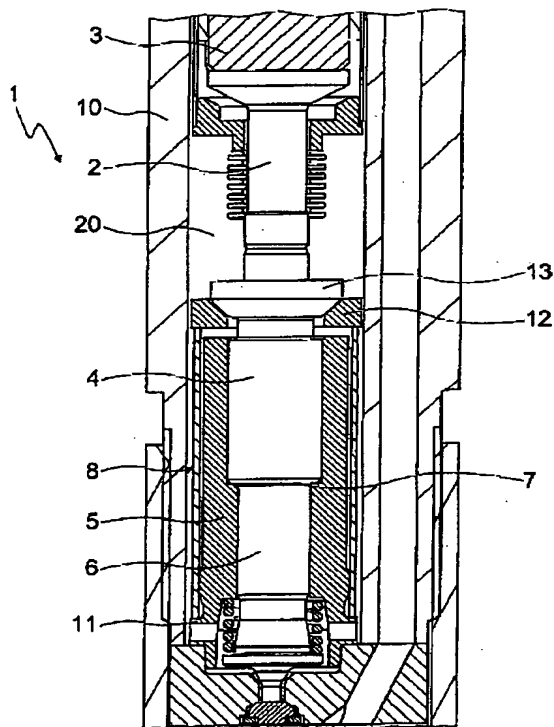
【図3】図2のIII-III線に沿って断面したばねスリーブの縦断面図である。

【図4】図2及び図3に示した本発明によるばねスリーブを、制御弁に設けられた状態で示す部分的な断面図である。

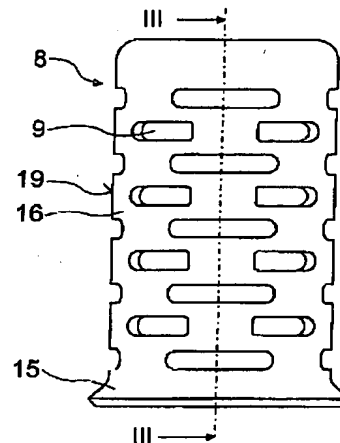
【符号の説明】

1 燃料噴射弁、 2 アクチュエータベース、 3 ピエゾアクチュエータ、 4 第1のピストン、 5 押圧体、 6 第2のピストン、 7 液圧室、 8 ばねスリーブ、 9 切欠き、 10 ケーシング、 11 つば、 12 調節部材、 13 ショルダ部材、 14 第1のセンタリングつば、 15 第2のセンタリングつば、 16 中央部分、 17 内室、 18 調節エレメント、 19 外面、 20 内室

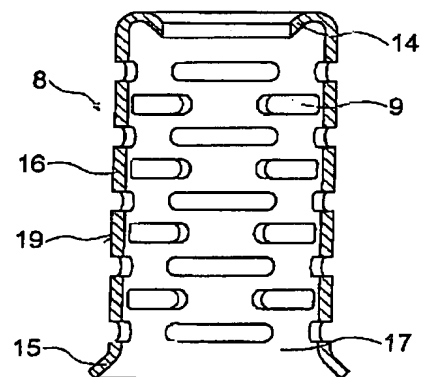
【図1】



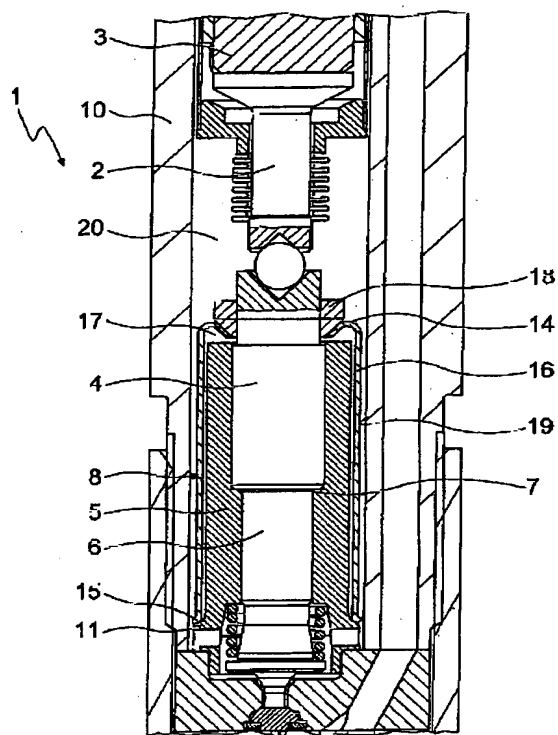
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 ウーヴェ ブリュッチェ
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト イ
ェーガーシュトラッセ 51

Fターム(参考) 3G066 AB02 BA31 BA46 BA54 CC03
CC51 CE27